

两个糯玉米合成群体聚合选系效果初报

张采波^{1,2} 余庭跃² 文守云^{1,2} 张玮² 刘颖²

(¹重庆市农业科学院,重庆 401329; ²重庆中一种业有限公司,重庆 400060)

摘要:为评价两个糯玉米合成群体聚合选育获得新选系的育种潜力,采用杂交测配方法,分别以20份YW类和20份衡白类新选系为母本,京A、京B、w260等10个测验系为父本组配400个杂交组合,对杂交组合的鲜穗产量、外观和蒸煮食味品质、抗病性表现等进行统计分析。结果表明,YW类与衡白类新选系所组配杂交组合在产量、品质和抗病性上的表现结果相似,杂交组合在鲜穗产量、食味品质和抗病性上都有较显著的提高,组合Qw2-14×S39-6-1、Qw2-14×京A、Qw10-9×yw2和Qw10-9×w218的产量和食味品质均表现较优。

关键词:糯玉米;聚合选系;鲜穗产量;食味品质;抗病性

糯玉米,也称蜡质玉米或粘玉米,因其风味独特、籽粒粘软香甜、营养丰富等深受广大消费者喜爱。近年来,随着我国城乡居民生活水平不断提高,消费者对糯玉米的食味品质、鲜穗产量、外观商品性和抗病性都提出了更高的要求^[1-3]。种质资源是选育优良新品种的基础,创制新种质、分析和挖掘种质资源育种潜力是有效利用种质资源的前提^[4-5]。本研究结合前期采用SNP分子手段对糯玉米种质资源进行类群划分的结果,选择YW和衡白两类糯玉米自交系分别合成群体,采用聚合选育方法获得了40份新选系。为评价和挖掘新选系的育种潜力,通过杂交测配方法,测试杂交组合的鲜穗产量,评价外观和蒸煮食味品质,鉴定抗病性,旨在为新选糯玉米自交系的育种利用和新品种选育提供理论

参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 供试材料为YW类糯玉米自交系yw2、715-10、03-4-1-2、1107-12A、w218、w225聚合选育获得的20份新选系,编号Qw2-1~Qw2-20;衡白类糯玉米自交系44A、46A、w724、S39-6-1和85-2聚合选育获得的20份新选系,编号Qw10-1~Qw10-20;与YW类杂交组配的糯玉米测验系京A、京B、8300-22、46A、710-8、S39-6-1、w15-2-1、w260、w343、w348-3-1;与衡白类杂交组配的糯玉米测验系京A、京B、8302、8288、715-10、1107-12A、w218、w225、w260、w348-3-1。

1.2 试验设计 2017年冬在海南英州试验基地将20份YW类新选系(编号Qw2-1~Qw2-20)与京A、京B、8300-22、46A、710-8等10份测验系杂交,组配200个杂交组合;20份衡白

基金项目:重庆市基本科研业务费计划项目(2016cstc-jbky-00501)

益,增加农民收益,有助于推进谷子种植的规模化和产业化发展。

参考文献

- [1] 刁现民. 中国谷子产业与产业技术体系. 北京:中国农业科学技术出版社,2011
- [2] 王永丽,王珏,杜金哲. 不同时期干旱胁迫对谷子农艺性状的影响. 华北农学报,2012,27(6): 125-129
- [3] 秦岭,杨延兵,管延安,张华文,王海莲,刘宾,陈二影. 不同生态区主要育成谷子品种芽期耐旱性鉴定. 植物遗传资源学报,2013,14(1): 146-151

[4] 管延安,杨延兵,秦岭,王海莲,张华文. 山东省谷子生产现状与技术需求对策. 山东农业科学,2009(9): 119-122

[5] 李顺国,刘猛,赵宇,刘斐,王慧军. 河北省谷子产业现状和技术需求及发展对策. 农业现代化研究,2012,33(3): 286-289

[6] 刘猛,赵宇,刘斐,李顺国,夏雪岩,南春梅. 中国富硒谷子产业现状及发展方向. 河北科技大学学报,2015,36(4): 419-424

[7] 巩法江,杨平,戴京笛,陈昱利,毕海滨,岳霆,高明慧. 淄博地区夏谷高产高效栽培技术. 农业科技通讯,2018(8): 301-302

[8] 程汝宏,师志刚,刘正理,夏雪岩,相金英,陈媛. 谷子简化栽培技术研究进展与发展方向. 河北农业科学,2010,14(11): 1-4

(收稿日期:2019-06-21)

类新选系(编号 Qw10-1~Qw10-20)与京 A、京 B、8302、8288、715-10 等 10 份测验系杂交,组配 200 个杂交组合。2018 年在重庆垫江试验基地种植鉴定 400 个糯玉米杂交组合,田间采用间比法排列,以渝糯 7 号为对照,每 20 个组合设 1 个对照,不设重复,行长 4.5m,行距 0.9m,种植密度 3300 株/667m²,每个组合种植 3 行,双株种植,四周设置至少 4 行以上保护行,田间管理同大田生产。

1.3 试验调查性状及方法 糯玉米雌穗吐丝前每个组合套袋 5 株,自交或小区内混合授粉,标注授粉日期,25d 后进行食味品质品尝鉴定。品质鉴定和评价按农业部糯玉米行业标准(NY/T524-2002)进行^[6],鉴定项目包括外观品质和蒸煮食味品质(色泽、气味、糯性、柔嫩性、风味和皮薄厚),采用加权处理法对组合品质性状进行综合评分,每个组合取 3 个果穗,品尝鉴定 3 次,得分取均值。糯玉米吐丝授粉后 25d 采收鲜果穗,全区收获测产,折算亩产量,每个组合选取 10 个果穗调查穗粗、穗长、秃尖长、穗行数、行粒数、百粒重、出籽率等果穗性状。

1.4 数据分析统计方法 采用 Excel 2016 对试验数据进行统计、汇总、分析做图。

2 结果与分析

2.1 组合鲜穗产量 YW 类新选系所组配的 200 个杂交组合,每 667m²鲜穗产量变幅 586.3~1041.3kg,所有组合平均产量 837.2kg,对照渝糯 7 号平均

产量 807.5kg,组合较对照增(减)产比例变幅 -27.4%~28.9%。杂交组合鲜穗产量汇总情况见图 1,其中 120 个杂交组合比对照渝糯 7 号增产,占总组合数的 60%;鲜穗增产幅度在 15%~20% 的组合 17 个,占总组合数的 8.5%;增产幅度在 20%~25% 的组合 10 个,占总组合数的 5%;增产幅度大于 25% 的组合 8 个,占总组合数的 4%。

衡白类新选系所组配的 200 个杂交组合,每 667m²鲜穗产量变幅 580.4~1045.9kg,所有组合平均产量 841.2kg,对照渝糯 7 号平均产量 812.3kg,组合较对照增(减)产比例变幅 -28.5%~28.8%。杂交组合鲜穗产量汇总情况见图 2,其中比对照渝糯 7 号增产的组合有 118 个,占总组合数的 59%;增产幅度在 15%~20% 的组合有 16 个,占总组合数的 8%;增产幅度在 20%~25% 的组合有 10 个,占总组合数的 5%;增产幅度大于 25% 的组合 8 个,占总组合数的 4%。

对比 Qw2 和 Qw10 两类杂交组合的产量表现,两类杂交组合产量分布情况相似,呈中高两低的抛物线分布。Qw2 类杂交组合中 120 个组合比对照渝糯 7 号增产,80 个比对照减产;Qw10 类杂交组合中 118 个组合比对照增产,82 个比对照减产。Qw2 类杂交组合每 667m²平均产量 837.2kg,略低于 Qw10 类杂交组合平均产量 841.2kg,说明通过聚合选育对 YW 和衡白两类糯玉米材料的改良作用效果相似,部分杂交组合鲜穗产量较渝糯 7 号有显著提高。

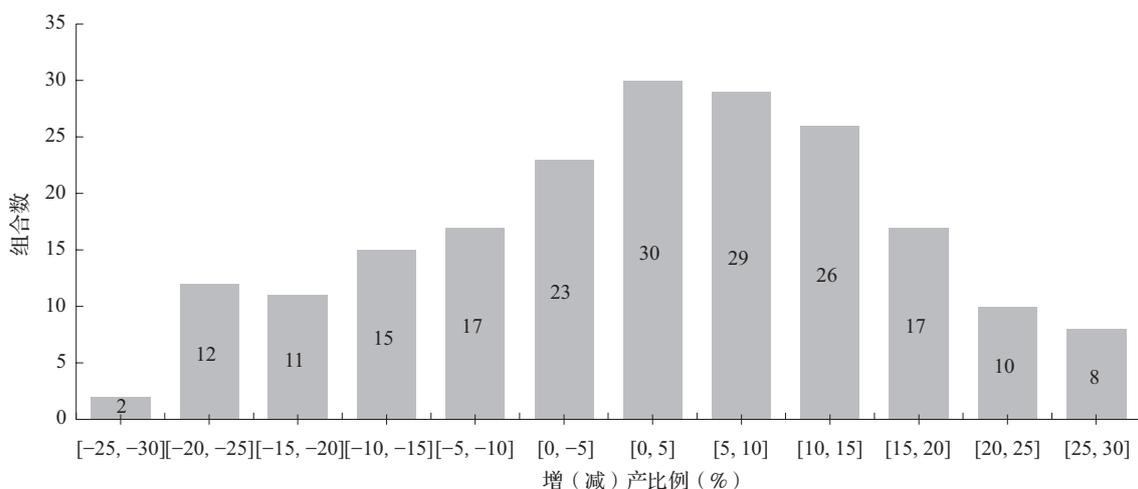


图 1 Qw2 类杂交组合较对照渝糯 7 号增(减)产情况统计

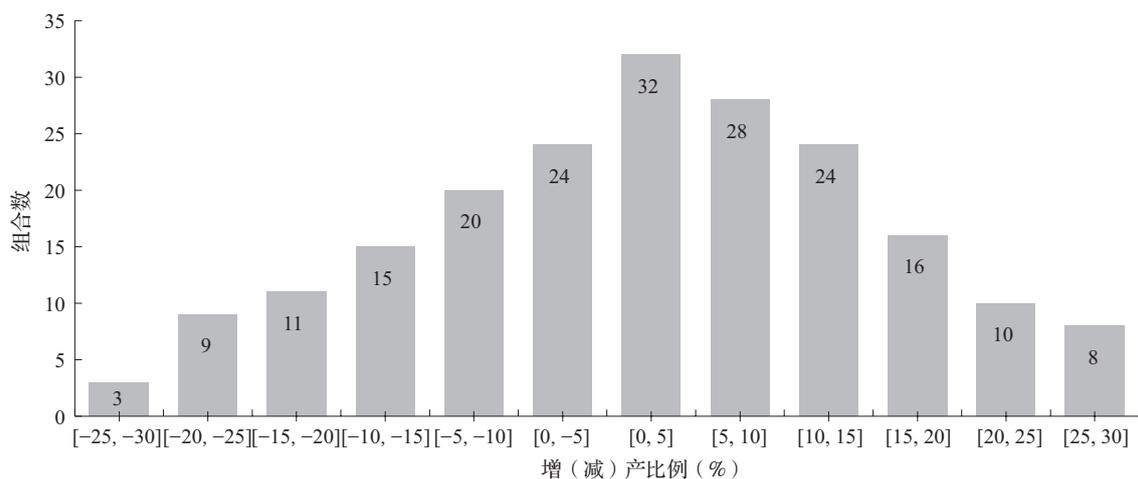


图2 Qw10类杂交组合较对照渝糯7号增(减)产情况统计

分别筛选出 Qw2 和 Qw10 两类杂交组合鲜穗产量表现较好的 10 个组合,结果见表 1。YW 类选系 Qw2-14 组配有 3 个组合产量表现较优,分别为 Qw2-14 × 46A、Qw2-14 × S39-6-1 和 Qw2-14 ×

京 A; 衡白类选系 Qw10-9 组配有 2 个组合产量表现较优,分别为 Qw10-9 × yw2 和 Qw10-9 × w218, 这 2 份选系和所组配的杂交组合应予以重点关注。

表 1 YW 类和衡白类选系组配产量排名前 10 的杂交组合

组合	小区产量(kg)	鲜穗产量(kg/667m ²)	比渝糯7号产量 ± (%)	比参试组合平均产量 ± (%)
Qw2-12 × 46A	18.977	1041.3	28.9	24.4
Qw2-10 × S39-6-1	18.792	1031.1	27.7	23.2
Qw2-14 × 46A	18.756	1029.1	27.4	22.9
Qw2-8 × w343	18.612	1021.2	26.5	22.0
Qw2-14 × S39-6-1	18.574	1019.1	26.2	21.7
Qw2-17 × w260	18.540	1017.3	26.0	21.5
Qw2-13 × 京 A	18.522	1016.3	25.9	21.4
Qw2-11 × w348-3-1	18.436	1011.6	25.3	20.8
Qw2-14 × 京 A	18.332	1005.9	24.6	20.1
Qw2-5 × 8300-22	18.306	1004.4	24.4	20.0
Qw10-10 × 1107-12A	19.062	1045.9	28.8	24.3
Qw10-9 × yw2	19.042	1044.8	28.6	24.2
Qw10-2 × 715-10	19.026	1044.0	28.5	24.1
Qw10-4 × w225	19.008	1043.0	28.4	24.0
Qw10-9 × w218	18.954	1040.0	28.0	23.6
Qw10-11 × w260	18.882	1036.0	27.5	23.2
Qw10-3 × 京 A	18.692	1025.6	26.3	21.9
Qw10-8 × w348-3-1	18.632	1022.3	25.9	21.5
Qw10-18 × 715-10	18.432	1011.4	24.5	20.2
Qw10-16 × yw2	18.386	1008.8	24.2	19.9

2.2 组合蒸煮食味品质 按照农业部糯玉米行业标准对杂交组合的外观品质和蒸煮食味品质进行鉴定和评价, YW 和衡白两类新选系所组配杂交组合中品质评分排名前 10 的组合见表 2。由表 2 可知, 组合 Qw10-17×京 A、Qw10-9×京 B 和 Qw2-1×京 B 品质评分较高, 分别为 88.5 分、88.2 分和 88.0 分。YW 类选系 Qw2-14 组配有 2 个组合品质得分

入选前 10 位, 分别为 Qw2-14×京 A 和 Qw2-14×S39-6-1; 衡白类选系 Qw10-9 组配有 3 个组合品质得分入选前 10 位, 分别为 Qw10-9×京 B、Qw10-9×w218 和 Qw10-9×yw2, 组合 Qw10-9×京 B 虽品质评分较高, 但鲜穗产量仅为 792.2kg, 比对照渝糯 7 号减产 2.47%。

表 2 YW 和衡白两类选系组配品质排名前 10 的杂交组合

组合	感官	气味	色泽	风味	糯性	柔嫩性	皮薄厚	总评分
Qw2-1×京 B	25.4	6.3	6.2	8.4	16.7	8.6	16.4	88.0
Qw2-11×w348-3-1	25.3	6.4	6.3	8.4	16.6	8.5	16.4	87.9
Qw2-13×46A	25.2	6.3	6.2	8.6	16.7	8.3	16.3	87.6
Qw2-14×京 A	25.3	6.2	6.1	8.4	16.5	8.4	16.4	87.3
Qw2-9×w343	25.3	6.3	6.1	8.3	16.4	8.3	16.4	87.1
Qw2-8×8300-22	25.2	6.2	6.3	8.2	16.5	8.2	16.3	86.9
Qw2-16×w260	25.1	6.3	6.2	8.2	16.4	8.3	16.3	86.8
Qw2-14×S39-6-1	25.2	6.2	6.3	8.2	16.4	8.2	16.2	86.7
Qw2-17×46A	25.0	6.3	6.2	8.3	16.3	8.1	16.3	86.5
Qw2-19×710-8	25.2	6.2	6.3	8.1	16.4	8.1	16.2	86.5
Qw10-17×京 A	25.5	6.4	6.3	8.5	16.9	8.5	16.4	88.5
Qw10-9×京 B	25.3	6.3	6.3	8.5	16.8	8.4	16.6	88.2
Qw10-10×yw2	25.2	6.2	6.2	8.4	16.7	8.4	16.5	87.6
Qw10-2×w260	25.3	6.3	6.1	8.3	16.5	8.4	16.4	87.3
Qw10-6×w348-3-1	25.2	6.2	6.2	8.2	16.6	8.5	16.2	87.1
Qw10-10×京 B	25.3	6.1	6.0	8.1	16.5	8.3	16.5	86.8
Qw10-9×w218	25.2	6.0	6.2	8.3	16.3	8.4	16.4	86.8
Qw10-1×715-10	25.1	6.2	6.2	8.4	16.4	8.2	16.2	86.7
Qw10-9×yw2	25.2	6.3	6.2	8.3	16.3	8.1	16.0	86.4
Qw10-10×w348-3-1	25.1	6.1	6.1	8.2	16.4	8.2	16.2	86.3
渝糯 7 号(CK)	25.0	6.0	6.0	8.0	16.0	8.0	16.0	85.0

2.3 组合抗病性 对西南地区糯玉米种植主要流行病害进行调查, 统计结果见表 3。Qw2 和 Qw10 两类杂交组合对大斑病、小斑病和茎腐病抗性表现较好, 田间无高感情况发生, 且抗性评价为感病的组合数较少。由于高温高湿的气候环境, 糯玉米试验组合田间发生的主要病害为纹枯病。Qw2 类杂交组合有 5 个组合纹枯病抗性为高感, 纹枯病抗性达中抗以上的组合有 163 个, 占总组合数的 81.5%; Qw10 类杂交组合有 3 个组

合纹枯病抗性为高感, 抗性达中抗以上的组合有 169 个, 占总组合数的 84.5%, 略高于 Qw2 类杂交组合。

新选系 Qw2-14、Qw10-9 和 Qw10-10 组配杂交组合田间抗病性结果见表 4。3 份新选系组配的 10 个杂交组合对大斑病、小斑病、纹枯病、茎腐病和玉米螟抗性表现较好, 大斑病和小斑病抗性 1~3 级, 纹枯病抗性 1~5 级, 玉米螟抗性 1~3 级, 茎腐病发病株率低。

表3 Qw2和Qw10两类杂交组合田间抗病性统计

病害名称	抗病等级	Qw2类		Qw10类	
		组合数	百分比 (%)	组合数	百分比 (%)
大斑病	HR	23	11.5	27	13.5
	R	118	59.0	131	65.5
	MR	56	28.0	23	11.5
	S	3	1.5	19	9.5
	HS	0	0	0	0
小斑病	HR	27	13.5	29	14.5
	R	121	60.5	129	64.5
	MR	48	24.0	39	19.5
	S	4	2.0	3	1.5
	HS	0	0	0	0
纹枯病	HR	11	5.5	13	6.5
	R	68	34.0	73	36.5
	MR	84	42.0	83	41.5
	S	32	16.0	28	14.0
	HS	5	2.5	3	1.5
茎腐病	HR	81	40.5	87	43.5
	R	101	50.5	93	46.5
	MR	15	7.5	18	9.0
	S	3	1.5	2	1.0
	HS	0	0	0	0

表4 新选系Qw2-14、Qw10-9、Qw10-10组配杂交组合田间抗病性

组合	大斑病 (级)	小斑病 (级)	纹枯病 (级)	茎腐病发病率 (%)	玉米螟 (级)
Qw2-14×46A	1	3	3	0	1
Qw2-14×S39-6-1	1	3	1	0	1
Qw2-14×京A	3	1	3	1.7	1
Qw10-9×yw2	3	1	3	0	1
Qw10-9×w218	1	1	3	0	1
Qw10-9×京B	1	3	5	0	3
Qw10-10×1107-12A	3	1	1	0	1
Qw10-10×yw2	1	3	3	0	1
Qw10-10×京B	1	3	5	3.3	1
Qw10-10×w348-3-1	1	1	3	0	1

3 结论与讨论

聚合选育是创制糯玉米新种质的育种方法之一。本研究结合前期通过SNP分子标记手段对糯玉米材料进行类群划分的结果,将糯玉米材料划分为YW类、衡白类、热带种质类和外来血缘类等几大类群,选择YW类和衡白类糯玉米自交系进行混合授粉合成群体,经连续混粉聚合2代,单株自交选育6代获得糯玉米新选系。对新选系的测配试验结果表明,部分新选株系组配的杂交组合在产量、食味品质和抗病性上都有较好的表现,如新选系Qw2-14、Qw10-9、Qw10-10等,说明先划分种质类群、后按不同类群合成群体聚合选育新材料的方法是行之有效的。遗憾的是糯玉米组合在产量与品质表现上往往不能有效同步,而在糯玉米实际生产中既要注重产量,又要追求品质。因此,在糯玉米育种实践中需加大测配力度,分别测试试验组合产量、评价外观与蒸煮食味品质,在产量与品质的平衡中选择最优组合。

本研究发现株系Qw2-14和Qw10-9比较独特,所配组合在鲜穗产量和蒸煮食味品质评分中均有较好表现,在育种实践中应加大对这两份材料的测配和利用。综合产量和品质评分结果显示,组合Qw2-14×S39-6-1、Qw2-14×京A、Qw10-9×yw2和Qw10-9×w218的产量和品质均表现较好,结合抗病性、株型、株高、穗位高等田间农艺性状表现,可推荐参加国家或省市级糯玉米区域试验。

参考文献

- [1] 赵久然,卢柏山,史亚兴,徐丽.我国糯玉米育种及产业发展动态.玉米科学,2016,24(4):67-71
- [2] 李祥艳,唐海涛,张彪,郑涵琪,梅碧蓉.我国鲜食甜、糯玉米产业现状及前景分析.农业科技通讯,2014(8):5-8
- [3] 龙德祥,任晓菊,李勤,张增川,张秀英,徐海军.鲜食玉米育种概况及新品种选育方法.中国种业,2018(1):21-23
- [4] 张胜恒,杨华,雷开荣,蔡治荣,鲜红,易红华,陈荣丽.重庆糯玉米育种杂种优势群及杂优模式分析.西南农业学报,2011,24(1):5-9
- [5] 王伟,舒宏,张小峰,曹群峰.鲜食玉米新品种玉香糯88的选育与栽培技术.中国种业,2018(2):80-81
- [6] 孙丽娟,赵志宏,贺娟,王步军.我国鲜食玉米相关标准问题分析及对策.作物杂志,2019(2):46-50

(收稿日期:2019-06-01)